

ANÁLISIS DEL PERFIL DE PERSONALIDAD UTILIZANDO EL TEST NEO-FFI Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES

María de la Paz Jaén Rendón

Instituto Tecnológico Superior de Misantla

mpjaenr@itsm.edu.mx

Luis Alberto Morales Rosales

Instituto Tecnológico Superior de Misantla

lamorales@itsm.edu.mx

Graciela Maceda Gómez

Universidad Politécnica de Tlaxcala

graciela.maceda@uptlax.edu.mx

Ignacio Algreto Badillo

Universidad Politécnica de Tlaxcala

ignacio.algreto@uptlax.edu.mx

Mariana Lobato Báez

Instituto Tecnológico Superior de Libres

elegancia_14@hotmail.com

Resumen

El turismo se ha convertido en un recurso importante para la economía de los países. Sin embargo, el sector turístico requiere de una gran promoción para detonar esa economía. Ofrecer destinos turísticos mediante los servicios de Internet, y en particular, redes sociales como Facebook ayudaría a detonarla. En este trabajo se presentan tres aspectos tecnológicos enfocados en ofrecer recomendaciones turísticas a los internautas de redes sociales:

- Análisis de Sentimientos, donde se reconoce una emoción expresada a través de un comentario en una red social.

- Perfilado de Autores aplicando la prueba NEO-FFI, utilizada como medida rápida y general de cinco factores de personalidad, para ofrecer un resultado automático de la prueba se presenta la caracterización de una Red Neuronal que procesará los datos con el fin de identificar los dos rasgos distintivos de la personalidad del internauta.
- la elaboración de una base de datos que contiene la información relevante de los lugares turísticos a recomendar dentro de una región. La prueba NEO-FFI ha sido aplicada a personas en un rango de edad de 18 a 32 años de edad, identificando como resultado que las personas en su mayoría presentan principalmente rasgos de amabilidad y responsabilidad.

Palabra(s) Clave(s): Cinco factores de personalidad, prueba NEO-FFI, redes neuronales artificiales.

1. Introducción

En las últimas décadas, el turismo se ha convertido en una actividad económica de gran importancia a nivel mundial. El continuo crecimiento del sector turístico es un fenómeno que ha contribuido a impulsar el progreso socioeconómico de muchos países, sobre todo en las regiones donde se desarrolla esta actividad, generando empleos y mejoras a las zonas visitadas.

Por lo tanto, la promoción turística debe adaptarse a los constantes cambios y avances tecnológicos para que las ventajas que éstos proporcionan sean aprovechadas de manera adecuada. En [1] se dice que entre 2014 y 2019 se tendrá un crecimiento del uso del internet a través de dispositivos móviles. Esto refleja la tendencia de que cada vez más usuarios y empresas utilizan internet para la búsqueda de información, la compra o venta de productos y servicios, publicaciones en redes sociales, entre otras. De esta manera, si se tuvieran mecanismos que permitieran generar recomendaciones turísticas a través del perfil del usuario, esto generaría productos en específico que podría consumir una persona, los cuales serían presentados en forma especializada para ella.

Las redes sociales irrumpieron con fuerza hace algunos años y cambiaron la forma de comunicarse, de comprar y hasta de elegir destinos turísticos,

convirtiéndose en un canal de comunicación *online* que cuenta con algo muy importante, tanto para personas como para empresas, brinda a sus usuarios la posibilidad de intercambiar información, compartir opiniones, emociones y sensaciones por medio de sus comentarios. La gran mayoría de estos usuarios no tienen conciencia de que a través de estos medios se analizan sus datos día a día, todo esto con la ayuda de algoritmos de ciencias computacionales. Adicionalmente, hay una gran cantidad de datos que son almacenados por la multitud de usuarios, esta base de datos inmensa puede reflejar tendencias, clasificaciones, predicciones o aprendizajes, lo cual ya se vuelve intratable con los algoritmos convencionales, requiriéndose algoritmos de Inteligencia Artificial (IA), grandes datos (*big data*) y minería de datos. En este sentido, algoritmos de IA permitirán hacer este tipo de trabajos, aunque es necesario tanto para un tipo como para el otro tipo de algoritmos, el realizar análisis y evaluaciones en el diseño y construcción de implementaciones específicas.

En específico, las Redes Neuronales Artificiales (RNA), consideradas como un pilar de la IA, intentan simular el funcionamiento del sistema nervioso humano, aprendiendo de la experiencia, generalizando de ejemplos previos a ejemplos nuevos y abstrayendo las características principales de una serie de datos. Por otro lado, hay otra área de investigación que es de gran utilidad y se denomina Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), la cual estudia la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Por ende, con ayuda de estas dos áreas se puede ofrecer sistemas computacionales capaces de interactuar con los seres humanos, lo que incrementan las funciones que pueden proporcionar aplicaciones que se alimentan de información proveniente de la sociedad.

En este trabajo se plantea la promoción de turismo nacional a través de las redes sociales, en este caso, Facebook es una de las más utilizadas permitiendo a sus usuarios compartir fotos, videos, comentarios y eventos por mencionar algunas actividades, de donde puede ser extraída información relevante para procesar y generar un perfil de dicho usuario, al igual que a través de un comentario se puede obtener una emoción.

2. Marco teórico

El trabajo propuesto se enfoca en resolver un problema del sector turístico, en el cual se busca ayudar al incremento de esta actividad localmente. Para ello se desea utilizar algunas herramientas de la Inteligencia Artificial (IA) como son las Redes Neuronales Artificiales (RNA) y el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN).

Existen diversas definiciones de las Redes Neuronales Artificiales, [5] las describe como modelos de Aprendizaje Maquina que surgieron como un intento de desarrollar formalizaciones matemáticas acerca de la estructura del cerebro. Por otra parte [6] las define como un procesamiento distribuido masivamente paralelo que tiene una tendencia natural para almacenar conocimiento empírico y hacerlo disponible para el uso. Esto recuerda al cerebro en dos aspectos:

- El conocimiento se adquiere por la red a través de un proceso de aprendizaje.
- Las conexiones interneuránicas se conocen como pasos sinápticos y se usan para almacenar el conocimiento.

Debido a su constitución y a sus fundamentos, las Redes Neuronales presentan una gran similitud con el cerebro humano, por ejemplo tienen la capacidad de aprender de la experiencia, abstraer características esenciales a partir de entradas que representan información irrelevante, generalizar de casos anteriores a casos nuevos, etc. Esto hace que se puedan tener numerosas ventajas tales como:

- aprendizaje adaptativo.
- Auto-organización.
- Tolerancia a fallos.
- Operación en tiempo real, por mencionar algunas.

De esta manera, las Redes Neuronales Artificiales pueden ser aplicadas a diversas áreas de conocimiento, lo cual se ve reflejado en aplicaciones como las de predicción de viento, reconocimiento de objetos en imágenes, clasificación de elementos, etc.

Por otro lado, el Procesamiento de Lenguaje Natural es un área que estudia las interacciones entre la computadora y el lenguaje humano, en otras palabras tiene como objetivo desarrollar sistemas informáticos capaces de trabajar con el lenguaje verbal humano ya sea oral y/o escrito tratando de aportar utilidad para el usuario, de esto se puede derivar el Análisis de Sentimientos (*Sentiment Analysis*) y *Author Profiling*.

El Análisis de Sentimientos (AS) es el proceso de determinar el tono emocional que hay detrás de una serie de palabras, lo cual es utilizado para entender las actitudes, opiniones y emociones expresadas en comentarios *online* [8]. El AS es considerado de gran utilidad para la monitorización de las redes sociales ya que permite tener una idea de la opinión pública general sobre ciertos temas, clasificándolos en su mayoría de veces como positivos, negativos, nulos o neutros [17, 18].

Author Profiling puede ser definido como la representación de un conjunto de características que describen a una persona, en el cual se pueden almacenar tanto datos personales y características del sistema computacional, como patrones de comportamiento, intereses y preferencias [7].

3. Desarrollo

El desarrollo de este trabajo fue dividido en tres partes: Análisis de Sentimientos, Perfilado de Usuarios y la Elaboración de una base de datos sobre las áreas turísticas.

Análisis de Sentimientos

Autores como [19] proponen desarrollar un diccionario que puede indicar una estimación de la frecuencia con que una palabra se usa con un sentido relacionado con una emoción a diferencia de [17, 18] que solo marcan el nivel o la fuerza que tiene cada palabra respecto a una emoción.

Es por ello que, para llevar a cabo el Análisis de Sentimientos es utilizado *DatumBox Machine Learning Framework* [4], a través del API para el Análisis de Sentimientos, dicha API clasifica en positivo, negativo y neutro en el idioma inglés,

como se muestra en [21], para que cumpliera el propósito de este trabajo fue modificado al idioma español y clasifica en base a las seis emociones básicas propuestas por Paul Ekman en 1972 (alegría, enojo, repulsión, sorpresa, tristeza y miedo).

Perfilado de Usuarios (*Author Profiling*)

Se sabe que el Perfilado de Usuarios es utilizado para conocer la máxima información personal posible de un usuario, gracias a él se puede conocer la edad [9, 10, 11, 13], el género [10, 12, 13], los rasgos de personalidad [11, 13], las emociones [11], etc. Algunos autores como [14] y [15] realizan el perfilado con la ayuda del modelo *Big Five* o *Five Factor Model* pues es considerado como el modelo más acertado en la descripción y comprensión de la personalidad humana. El modelo de los Cinco Grandes Factores (*Big Five*) de personalidad se ha destacado sobre otros modelos debido a que éste utiliza cortos cuestionarios (fácil procesamiento) y existe un gran número de instrumentos creados para su medida, de ellos el más usado es el NEO-PI-R, *Revised Neo Personality Inventory* [20] publicado en español con el nombre Inventario de Personalidad NEO Revisado. Este instrumento evalúa los principales factores de personalidad: Neuroticismo, Extraversión, Apertura, Amabilidad y Responsabilidad. Cada factor se compone de seis escalas o facetas, medidas por ocho ítems cada una, lo que hace un total de doscientas cuarenta cuestiones a responder. Existe una versión resumida, compuesta por los sesenta primeros ítems de la prueba (doce por factor), que constituye el *NEO Five-Factor Inventory* (NEO-FFI), es decir, Inventario NEO reducido de Cinco Factores. Éste permite obtener una medida rápida y general de los Cinco Factores de personalidad, como se muestra en la tabla 1.

La personalidad podría definirse como el conjunto de características físicas, genéticas y sociales que reúne un individuo, y que lo hacen diferente y único respecto del resto de los individuos. Aun así, hay ciertas características comunes que se comparten entre distintas personas, en menor o mayor grado, que pueden ser observadas y medidas a través de distintos indicadores. Siguiendo la teoría de Allport [16] sobre la personalidad enfatiza que en las etapas de la edad adolescente y adulta se observan los rasgos de personalidad o características que hacen a una

persona distinta de otra, y se busca obtener rasgos de la personalidad que no se pueden observar con los sentidos, como los colores o los sabores, esto con la ayuda del test NEO-FFI [3]. La prueba se aplicó a estudiantes y trabajadores que oscilan entre los 18 a los 32 años de edad. La característica que predomina en las personas seleccionadas es que cuentan con ingresos estables y disponen de tiempo y energía para el turismo.

Tabla 1 Rasgos de personalidad.

PERSONALIDAD	RASGOS REPRESENTATIVOS
Neuroticismo	Ansiedad, Agresión-Hostilidad, Depresión, Ansiedad social, Impulsividad, Vulnerabilidad al estrés
Extroversión	Cordialidad, Gregarismo, Asertividad, Actividad, Búsqueda de emociones, Emociones positivas
Apertura a la Experiencia	Fantasía, Estética, Sentimientos, Acciones, Ideas, Valores
Amabilidad	Confianza, Franqueza, Altruismo, Actitud conciliadora, Sensibilidad a los demás
Responsabilidad	Competencia, Orden, Necesidad de logro, Autodisciplina, Deliberación

La prueba aplicada a una muestra de 70 personas, en su mayoría estudiantes de universidad, fue obtenida de [2]. Sin embargo, se espera incrementar el número de muestras para la mejora de resultados, como se ve en la figura 1, así que se busca obtener los dos rasgos de personalidad predominantes de cada individuo. Para este proceso se propone la aplicación de una red neuronal feed forward con una capa oculta. Como datos de entrada para la red neuronal se consideran diez variables: intervalos de edad, el género, ocupación y los cinco rasgos de personalidad que proporciona la aplicación de la prueba. Con la red neuronal se identificarán las dos principales personalidades en cada individuo de forma automática, figura 1.

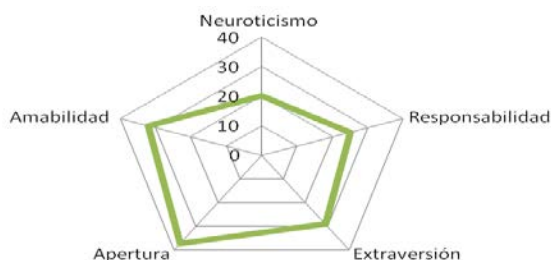


Figura 1 Rasgos de personalidad.

Base de Datos

Para generar una recomendación turística se ha desarrollado una base de datos en la cual se tienen los distintos lugares turísticos a recomendar dentro del estado de Tlaxcala. En la tabla 2 se muestra un ejemplo de ella, así como las actividades que se desarrollan en cada uno de los lugares, dichas actividades serán relacionadas con las personalidades obtenidas del test.

Tabla 2 Extracto de ejemplo de la base de datos turismo.

Nombre	Domicilio	Localidad	Municipio	C.P.	Categoría	Actividades
Centro Vacacion IMSS Trinidad	Carretera Santa Cruz - Tlaxcala	Ex Fábrica Textil	Santa Cruz Tlaxcala	90640	BALNEARIOS	Arquitectura, albercas, lago artificial, campamento, deportes, juegos infantiles, casa rodante, hospedaje, balneario
Rancholandia	Carretera Apizaco-Tlaxcala km 21	Tecoma-lucan	Tlaxco	90270	CABAÑAS	Tirolesas, lago, lanchas, pesca, palapas, canchas deportivas, parque infantil, cuatrimotos, bicicletas, caminata, esferas gigantes de agua y pasto, pistas para carros tubulares, cafetería, cabañas
Campamento Esperanza	La Caridad Cuaxona-cayo	Ixtacuixtla	Ixtacuixtla	90131	CENTROS ECO TURÍSTICOS	Hospedaje, áreas verdes, campamento, deportes, volcán, zoológico, zona arqueológica, cabañas, ecoturismo
Hacienda Santa Bárbara "Casa Malinche"	Ex Hacienda Santa Bárbara	Chapultepec	Huamantla	90525	HACIENDAS Y EX HACIENDAS	Hospedaje, temazcal, senderismo, montañismo, descanso, áreas verdes, bicicleta/montaña, deportes, alimentos, hacienda
Globo3uno	Matamoros Pte. No. 211	Col. Centro	Huamantla	90500	TURISMO NATURALEZA	Globo, naturaleza
Posada Tlaxcala	Lardizabal No. 35-B	Col. Centro	Tlaxcala	90000	HOTEL	Hospedaje, spa, temazcal, hotel

4. Resultados

Se ha llevado a cabo la aplicación del test en una población de entre 18 y 32 años de edad en su mayoría son estudiantes y trabajadores. Los resultados

obtenidos de la prueba fueron datos sesgados, como se puede observar en la figura 2, donde las personalidades predominantes son amabilidad y responsabilidad.

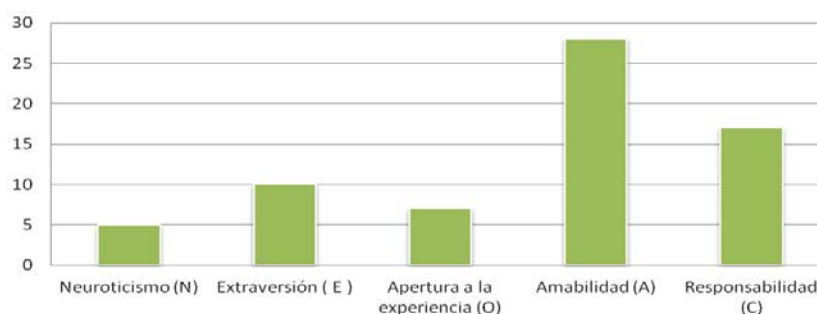


Figura 2 Resultado de personalidades.

La población muestra se segmentó en tres grupos de edades, de 18 a 22, 23 a 27 y 28 a 32 años, de lo cual se puede observar, en la figura 3, que los grupos tienden a ser con personalidades de amabilidad y responsabilidad.

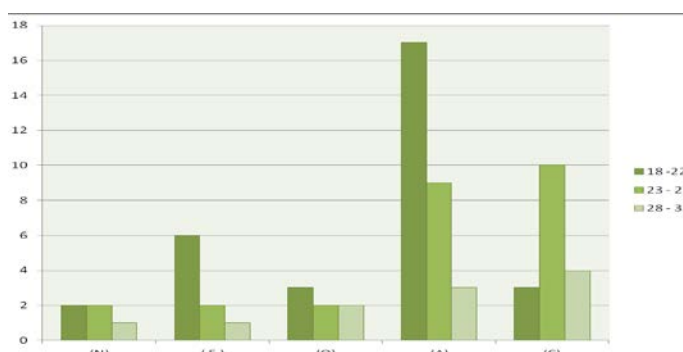


Figura 3 Resultados de personalidad por grupos por edad.

De los datos obtenidos, por medio del test, se asignan las variables de entrada para la red neuronal artificial mostrada en figura 4.

Como datos de entrada para la RNA son utilizados los obtenidos a través de la aplicación de la prueba, los cuales son la edad, el género, la ocupación y los Cinco Factores de personalidad, con ello se desea obtener la tendencia de las actividades a realizar en el sector turístico mediante la personalidad de cada individuo, finalizando con un sistema de evaluación el cual nos dará en orden las

actividades a realizar. En estos momentos la implementación y pruebas de la red neuronal se encuentran en la etapa de desarrollo. Sin embargo, se ha presentado su arquitectura para identificar la forma en que operará y las variables que permitirán llevar a cabo la evaluación de los sentimientos y la recomendación del lugar turístico.

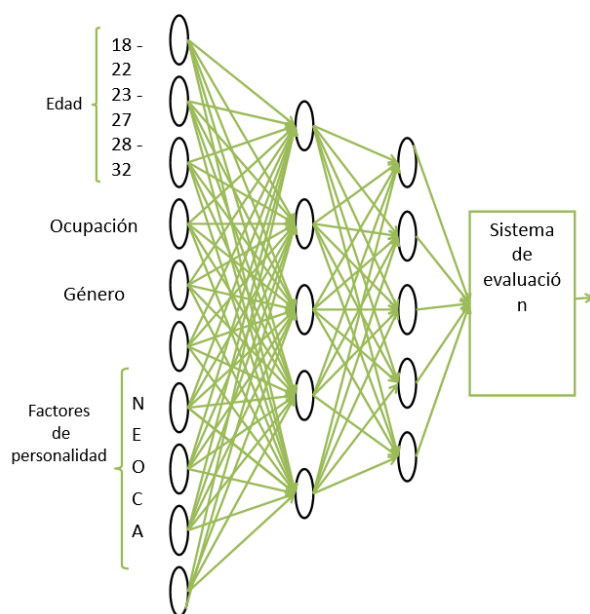


Figura 4 Arquitectura de la RNA utilizada.

5. Discusión

El Procesamiento del Lenguaje Natural y las Redes Neuronales Artificiales son áreas fundamentales dentro de la Inteligencia Artificial. A pesar de la gran cantidad de trabajos escritos alrededor de ellas, no se tienen demasiados registros de que estas dos áreas hayan sido combinadas.

Se tienen numerosos antecedentes donde se incorpora el aprendizaje automático, por otra parte, las RNA se han aplicado a un extenso número de problemas con características similares a los del PLN. Sin embargo, el número de estudios que hacen uso de RNA en PLN es muy reducido y más si se trata del Perfilado de Usuarios. Y de manera asombrosa, los resultados obtenidos de dichos trabajos ponen de manifiesto que el uso de un enfoque neuronal es una considerable alternativa para la construcción de PLN basado en lenguaje.

6. Conclusiones

En este trabajo se plantea una forma de ayudar al incremento del sector turístico de forma local, con la ayuda de la Inteligencia Artificial, con el uso específico de las Redes Neuronales, el Perfilado de Usuario y el Análisis de Sentimientos.

Para el logro de este objetivo se ha dividido en tres secciones, en primera la obtención del estado emocional de una persona con la ayuda del software libre DatumBox, la segunda que consiste en la aplicación del test NEO-FFI para conocer los rasgos de personalidad de los usuarios y por último, la elaboración de una tabla que contiene datos de los distintos lugares turísticos posibles a recomendar en determinada región.

Se ha aplicado el test en estudiantes universitarios y trabajadores con edades entre 18 y 32 años de edad, obteniendo datos sesgados hacia las personalidades amabilidad y responsabilidad. Los datos obtenidos de la aplicación del test serán procesados por medio de una Red Neuronal Artificial, la cual nos dará una tendencia de las actividades a realizar en cuanto a las personalidades obtenidas por persona.

Con la ayuda del uso de las Redes Neuronales Artificiales, se tienen diversas ventajas, como ya se dijo tratan de simular el cerebro humano, las RNA ayudan a procesar una gran cantidad de información de forma concreta, aprenden de la experiencia, son auto organizadas y tiene tolerancia a fallos. Mostrando con ello que en algunos aspectos muestran superioridad ante el cerebro humano, sobre todo en cuanto a la velocidad. En los próximos meses se obtendrán los análisis comparativos de la red neuronal para verificar la evaluación integral del sistema.

7. Bibliografía y Referencias

- [1] México despegará con el 4G y el Internet móvil en 2019.
<http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2015/03/06/mexico-despegara-4g-internet-movil-2019>. Junio 2016
- [2] J. Dolcet, I. Serra. Carácter y temperamento: similitudes y diferencias entre los modelos de personalidad de 7 y 5 factores. 2006.

- [3] Sistema Experto: Rasgos de la Personalidad. <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/07-08/TestDePersonalidad.pdf>.
- [4] Documentación del proyecto Datumbox Machine Learning Framework. <http://www.datumbox.com/files/API-Documentation-1.0v.pdf>. 2013
- [5] R. Flórez López. Análisis de los determinantes del riesgo de crédito. 2012. <http://www.icac.meh.es/Documentos/PUBLICACIONES/246.pdf>.
- [6] Neural Networks: A comprehensive foundation. <http://www.federaljack.com/ebooks/Consciousness%20Books%20Collection/Simon%20Haykin%20-%20Neural%20Networks.%20A%20Comprehensive%20Foundation.pdf>.
- [7] E. DAgostino, A. Casali, R. Corti, A. Torres, M. Siragusa, B. López, "Sistema de Apoyo al Aprendizaje Diagnóstico Utilizando Perfiles de Usuario: EndoDiag II". Eia. udg. Es. 2005. Pp. 1-14.
- [8] Entendiendo el análisis de sentimiento: qué es y para qué se usa. <https://www.brandwatch.com/es/2015/02/analisis-de-sentimiento>. Junio2016
- [9] Y. Alemán, D. Vilariño, D. Pinto, "Una metodología para la detección del perfil de un autor". Research in Computing Science. Vol. 85. 2014.
- [10] P. Espinoza, D. Vilariño, D. Pinto, M. Tovar, B. Beltrán, "Identificación de perfiles de usuario". Research in Computing Science. Vol. 95. 2015.
- [11] F. Rangel, "Author Profile in Social Media: Identifying Information about Gender, Age, Emotions and beyond". In Proceedings of the 5th BCS IRSG Symposium on Future Directions in Information Access. 2013. Pp. 58-60.
- [12] F. Rangel, P. Rosso, "On the identification of emotions and authors' gender in facebook comments on the basis of their writing style". In CEUR Workshop Proceedings. Vol. 1096. 2013. Pp. 34-46. CEUR Workshop Proceedings.
- [13] J. P. Posadas-Durán, I. Markov, H. Gómez-Adorno, G. Sidorov, I. Batyrshin, A. Gelbukh, O. Pichardo-Lagunas, "Syntactic N-grams as Features for the Author Profiling Task". 2015.
- [14] J. Golbeck, C. Robles & K. Turner, "Predicting personality with social media". In CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems. May 2011. Pp. 253-262. ACM.

- [15] R. Bayot, T. Gonçalves, P. Quaresma, Author Profiling of Twitter Users. <http://ceur-ws.org/Vol-1391/123-CR.pdf>
- [16] A. Gordon. Qué es la personalidad. 2000.
- [17] P. Turney, "Thumbs Up or Thumbs Down? Semantic Orientation Applied to Unsupervised Classification of Reviews". Proceedings of the Association for Computational Linguistics. 2002. Pp. 417–424.
- [18] B. Pang, L. Lee, S. Vaithyanathan, "Thumbs up? Sentiment Classification using Machine Learning Techniques". Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). 2002. Pp. 79–86.
- [19] R. I. Díaz, G. Sidorov, G. Suárez-Guerra, "Creación y evaluación de un diccionario marcado con emociones y ponderado para el español". *Onomazein*, Vol. 29. 2014. p. 23.
- [20] P. T. Costa, R. R. McCrae, "Four ways five factors are basic". *Personality and individual differences*. Vol. 13. Issue 6. 1992. Pp. 653-665.
- [21] M. P. Jaén Rendón, I. Algreto Badillo, L. A. Morales Rosales. "Recomendaciones turísticas basadas en el análisis de sentimientos en Español y utilizando la red social Facebook". *Tlaxcala Memorias 2016* ISSN. Vol. 8. No. 2. 2016. Pp. 532-537.

8. Autores

La Ing. María de la Paz Jaén Rendón es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, México. Actualmente su interés de investigación es en las líneas de análisis de sentimientos y obtención de perfiles para generar recomendaciones.

La Psic. Graciela Maceda Gómez trabaja en la Universidad Politécnica de Tlaxcala como responsable del Servicio de Psicología, donde el principal objetivo es atender en acompañamiento terapéutico a los alumnos, así como también realizar campañas de prevención y programas para atender a los estudiantes en riesgo, dirigidos a toda la comunidad universitaria. Su formación es humanista con un

enfoque clínico, su área de especialización es en Intervención en crisis y Atención al Suicidio, Logoterapia e Hipnosis Eriksoniana.

El Dr. Ignacio Algreto-Badillo se desempeña como profesor de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Tlaxcala. Él es miembro del SNI desde el 2011, tiene más de 70 artículos científicos, es revisor en varios comités nacionales e internacionales, lidera varios proyectos y sus líneas de investigación son enfocadas en el diseño y desarrollo de sistemas digitales, arquitecturas reconfigurables, plataformas basadas en el concepto radio software, seguridad, prototipos didácticos, sistemas criptográficos, implementaciones en FPGA, sistemas basados en microcontroladores y microprocesadores y aceleración en hardware para aplicaciones específicas.

El Dr. Luis Alberto Morales Rosales es fundador y coordinador del programa de posgrado en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, fungiendo como responsable técnico en la incorporación al PNPC del Conacyt, tiene más de 30 artículos científicos, es revisor en varios comités nacionales e internacionales, lidera diversos proyectos con financiamiento y sus líneas de investigación son enfocadas al cómputo móvil, sistemas distribuidos, desarrollo de algoritmos bioinspirados, computación inteligente, sistemas evolutivos, desarrollo aplicaciones inteligentes para educación, minería de datos, seguridad informática, visión artificial y realidad aumentada.

La M.S.C. Mariana Lobato Báez es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Libres, cuenta con diversas publicaciones nacionales e internacionales, su área de investigación es el cómputo inteligente y las tecnologías emergentes aplicadas a la educación.